المركبات الكيميائية العضوية في الغلاف الحيوي

هدف الأشكال المختلفة للتغذية في الكائنات الحية

تهدف الأشكال المختلفة للتغذية في الكائنات الحية إلى تزويد الكائنات الحية بـ المركبات الكيميائية الأساسية اللازمة للحياة والتي تمثل بصورة عامة:

1. المصادر المُخزنة للطاقة
2. العناصر المنظمة للعمليات الحيوية

هذه المركبات هي:

1. أولاً: الكربوهيدرات
2. ثانياً: البروتينات
3. ثالثاً: الليبيدات
4. رابعاً: الأحماض النووية

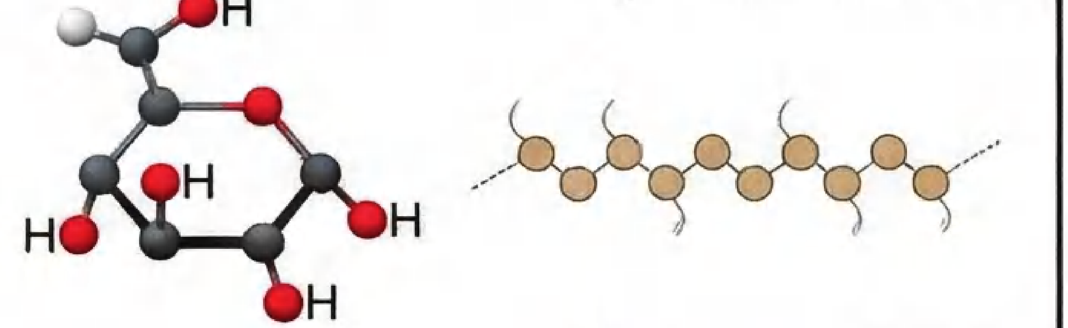
أولاً: الكربوهيدرات Carbohydrates

تعريف وخصائص عامة

هي المركبات العضوية الأكثر شيوعًا في الكائنات الحية.
تتكون جزيئاتها من عناصر: الكربون والهيدروجين والأكسجين بنسبة تقريبية (1 : 2 : 1) على الترتيب.

خلفية علمية

المركب العضوي: هو جزيء كبير الحجم يتكون من ذرات الكربون والهيدروجين بشكل أساسي.



تصنيف الكربوهيدرات

1) سكريات أحادية أبسط أشكال الكربوهيدرات.
أمثلة:
1. الجلوكوز (سكر العنب).
2. الفركتوز (سكر الفاكهة).

2) سكريات ثنائية تنتج من اتحاد جزيئين من السكريات الأحادية.
أمثلة:
1. السكروز (سكر القصب).
2. اللاكتوز (سكر اللبن).

3) سكريات عديدة مركبات معقدة تتكون من ارتباط العديد من السكريات الأحادية.
أمثلة: السليلوز – النشا – الجليكوجين – الكيتين

أهمية الكربوهيدرات

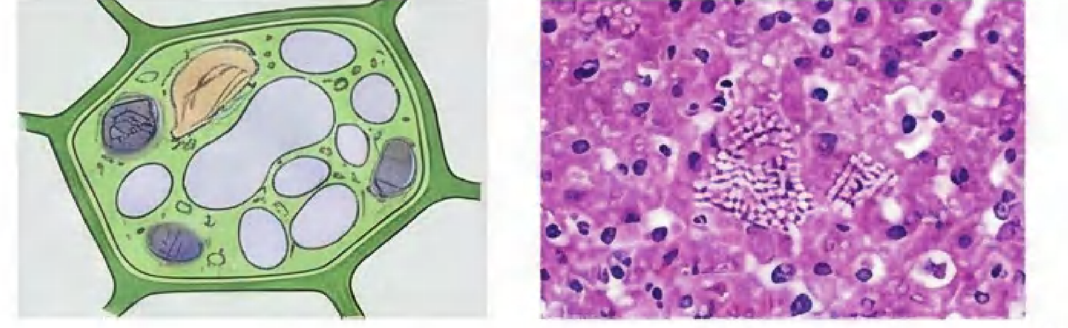
1) إنتاج الطاقة

تعد الكربوهيدرات المصدر الرئيسي للطاقة في معظم الكائنات الحية إذ تتحلل هذه المركبات في الخلايا لإنتاج الطاقة اللازمة للأنشطة الحيوية.
مثال: تستخدم السكريات الأحادية مباشرةً في التنفس الخلوي حيث تتأكسد داخل الخلايا لإنتاج الطاقة اللازمة للأنشطة الحيوية.

2) تخزين الطاقة

تستخدم السكريات العديدة في تخزين الطاقة في الكائنات الحية حيث إن:

1. النبات يخزن الكربوهيدرات في صورة نشا في الأوراق والدرنات، مثل البطاطس.
2. الحيوانات تخزن الكربوهيدرات في صورة جليكوجين داخل الكبد والعضلات.



3) بناء الخلايا

تدخل السكريات العديدة في بناء أجزاء من الخلايا، مثل السليلوز الذى يدخل في تركيب جدر الخلايا النباتية.

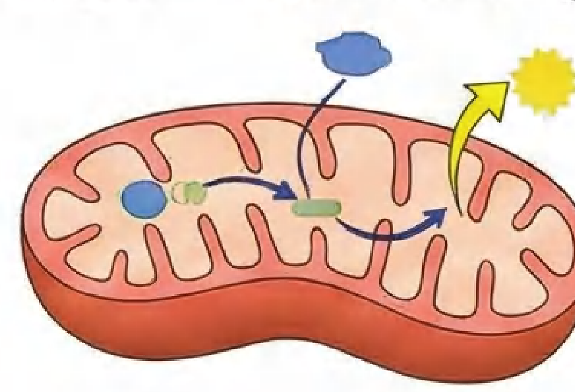
4) تكوين الهياكل الداعمة

تدخل السكريات العديدة، مثل الكيتين في تركيب الهياكل الخارجية للمفصليات.

خطوات إنتاج وتحرر الطاقة داخل الخلية الحية من الجلوكوز

1) أكسدة الجلوكوز

يدخل الجلوكوز الناتج عن عملية البناء الضوئي أو المستمد من الغذاء في الكائنات غير ذاتية التغذية إلى الخلية.
يتأكسد الجلوكوز خلال سلسلة من التفاعلات الكيميائية والتي تعرف بعملية «التنفس الخلوي». يتم خلالها تكسير الروابط الكيميائية الموجودة في جزيء الجلوكوز تدريجيًا مما يؤدى إلى انطلاق طاقة.

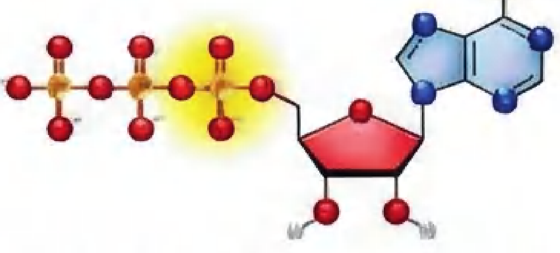


2) تخزين الطاقة في جزيئات ATP

الطاقة المنطلقة من تكسير جزيء الجلوكوز لا تستخدم مباشرةً بل يتم تخزينها بطريقة منظمة داخل جزيئات تسمى: ATP «أدينوسين ثلاثى الفوسفات»
يتركب جزيء ATP الواحد من ثلاث وحدات هي:

1. الأدنين.
2. سكر الريبوز.
3. ثلاث مجموعات فوسفات ترتبط بجزيء أدينوسين (مجموعة أولى أى – مجموعة ثانية – مجموعة ثالثة).

توضيح مهم (كما ورد): الأدينوسين يتكون من: (الأدنين + سكر الريبوز).
موضع تخزين الطاقة (نقطة امتحانية): تخزن الطاقة في الرابطة الكيميائية بين مجموعتي الفوسفات الثانية والثالثة وهي رابطة عالية الطاقة تحتاج طاقة كبيرة لتكوينها.



3) انطلاق الطاقة من جزيئات ATP (أهمية جزيئات ATP)

تعتبر جزيئات ATP المصدر المباشر للطاقة في الخلايا الحية. فهى تمثل شكل الطاقة الكيميائية الذى يمكن استخدامة مباشرةً في العمليات الحيوية المختلفة. عندما تحتاج الخلية إلى الطاقة:
تتكسر الرابطة الكيميائية عالية الطاقة لتتحول جزيئات ATP إلى ADP (أدينوسين ثنائي الفوسفات) وتنطلق طاقة تستفيد منها الخلية مباشرة.
أمثلة لاستخدامات الطاقة:

ATP ⇄ ADP

1. انقباض العضلات.
2. نقل المواد المختلفة عبر الأغشية الخلوية.
3. بناء الجزيئات الحيوية.

استمرار دورة الطاقة: يمكن للخلية إعادة تكوين جزيء ATP النشط من جزيء ADP باستخدام جزء من الطاقة الناتجة من أكسدة الجلوكوز.
تستمر هذه الدورة الحيوية الدقيقة لتضمن تزويد الخلايا بطاقة مستمرة ومتجددة تحافظ على استمرار الحياة.

تطبيق طبى: أجهزة مراقبة الجلوكوز المستمرة Continuous Glucose Monitoring CGM

تقيس مستوى سكر الدم داخل الجسم كل عدة دقائق دون وخز.
الأهمية: الحفاظ على صحة أفضل والحصول على طاقة مستقرة من خلال مساعدة المرضى والرياضيين على:

1. تتبع توفر الكربوهيدرات كمصدر للطاقة قبل تحويلها إلى جزيئات ATP.
2. إدراك تأثير وجبات الكربوهيدرات على إنتاج الطاقة.
3. ضبط نمط الغذاء.
4. ضبط معدل الجهد البدني بدقة.

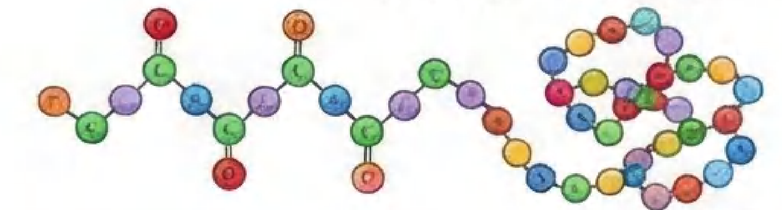


المركبات الكيميائية العضوية في الغلاف الحيوي (تابع)

ثانياً: البروتينات Proteins

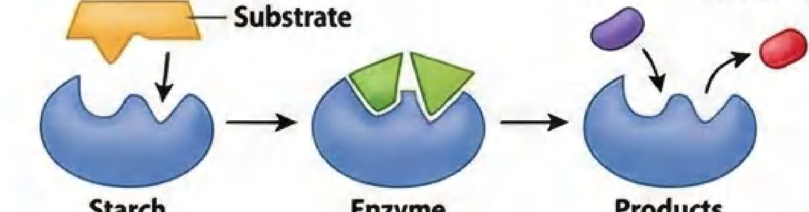
تعريف وتركيب

هي جزيئات عضوية ضخمة ومعقدة تتكون من وحدات صغيرة تعرف بـ «الأحماض الأمينية». تتكون جزيئاتها من: الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين وأحيانًا الكبريت.
تختلف البروتينات باختلاف ترتيب الأحماض الأمينية داخل سلاسلها، وهذا الترتيب يحدد شكل البروتينات ووظيفتها.



أنواع البروتينات

1) البروتينات البنائية التى تدخل فى تراكيب محددة فى الكائن الحى.
مثال: الكيراتين الذى يعطى الصلابة للشعر والأظافر.
2) البروتينات الإنزيمية تعمل كعوامل حفازة حيث تقوم بتسريع معدل التفاعلات الكيميائية الحيوية داخل الجسم دون أن تُستهلك خلالها.
مثال: إنزيم الأميليز.



هضم البروتينات

عند هضم البروتينات داخل الجسم: تتفكك وتتحول إلى أحماض أمينية يُعاد استخدامها فى بناء بروتينات جديدة حسب حاجه الخلايا.

أهمية البروتينات

تمثل البروتينات وحدات البناء الوظيفية فى الكائنات الحية داخل الغلاف الحيوى حيث:

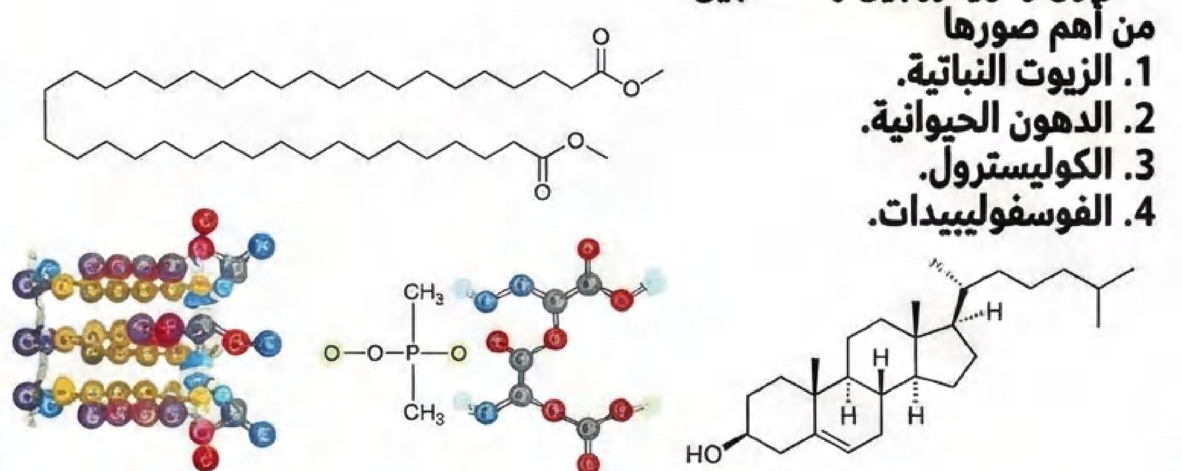
1. تشكل المادة البنائية الرئيسية فى أجسام الكائنات الحية.
2. تدخل فى تركيب: العضلات · الإنزيمات · الأجسام المناعية · بعض الهرمونات

ثالثاً: الليبدات Lipids

تعريف وتركيب

هى مركبات عضوية تتكون جزيئاتها أساسًا من:
الكربون والهيدروجين والأكسجين.
من أهم صورها

1. الزيوت النباتية.
2. الدهون الحيوانية.
3. الكوليسترول.
4. الفوسفوليبيدات.

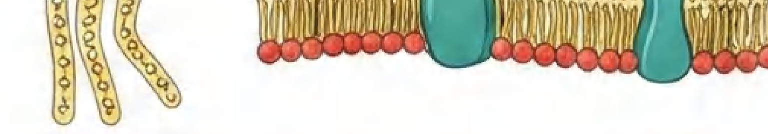


أهمية الليبدات

1) مخازن للطاقة
تعتبر عس تعتبر مصدرًا مركزًا للطاقة: ينتج عند أكسدتها ضعف ما تنتجه الكربوهيدرات من طاقة عند تساوى الكمية.
تخزن الدهون الحيوانية فى الأنسجة الدهنية لتستخدمها الخلايا عند الحاجة للطاقة.
3) تدخل بعض أنواع الليبيدات مثل الكوليسترول في تكوين بعض الهرمونات وفيتامين (D).
4) تعمل كعازل حراري: يحافظ على درجة حرارة الجسم، مثل طبقة الدهون السميكة فى الدب القطبي.
5) جزء أساسي من تركيب الأغشية الخلوية في صورة فوسفولبيدات.

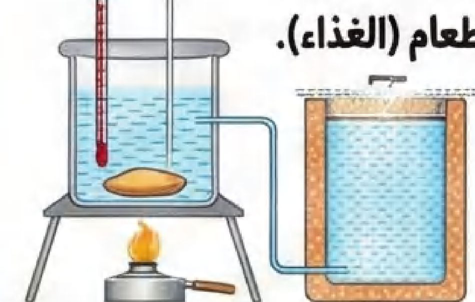
تعريف الفوسفوليبيدات

الفوسفوليبيدات: جزيئات دهنية تحتوي على مجموعة
دتحتوي على مجموعة فوسفات وتدخل فى تكوين طبقة مزدوجة تمثل الغشاء الخلوي الذي يحيط بالخلية.



في النشاط العملي الذي يوضح : مقارنة المحتوى الحراري للكربوهيدرات والبييدات

لأحظ أن : مقدار التغير فى درجة حرارة عينة الماء $(t_2 - t_2)$ يعبر عن كمية الطاقة التى اكتسبها الماء والأنبوب والتى تعبر بدورها عن كمية الطاقة المنطلقة من عينة الغذاء عند حرقها.



المحتوى الحرارى لمادة غذائية

هو كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 1 جم من الطعام (الغذاء).
يقاس بوحدة: الكيلو جول لكل جرام (kJ/g).
ومن الناحية العملية عادة ما تستخدم وحدة:
الكيلو سعر لكل جرام (kCal/g).
علماً بأن: 1 كالوري = 4.18 جول

الملاحظة

التغير فى درجة حرارة الماء فى حالة احتراق كتلة من زيت الطعام أكبر مقارنة بالتغير فى درجة حرارة الماء فى حالة احتراق كتلة مماثلة من السكر.

الاستنتاج

1. تعبر كمية الحرارة الناتجة من احتراق كتلة معينة من مادة غذائية عن المحتوى الحرارى لها.
2. المحتوى الحرارى ليبيدات أكبر من المحتوى الحرارى للكربوهيدرات عند تساوى الكمية.

رابعا: الأحماض النووية Nucleic Acids

تعريف

هي جزيئات عضوية تتكون من وحدات صغيرة (وحدات بنائية) تسمى «النيوكليوتيدات».

النيوكليوتيدة

تتكون من ثلاثة مكونات هي:

1. سكر خماسي.
2. مجموعة فوسفات.
3. قاعدة نيتروجينية.

القواعد النيتروجينية الخمس (كما وردت)

الأدينين (A) الجوانين (G) السيتوزين (C) الثايمين (T) اليوراسيل (U)

نتيجة اختلاف ترتيب القواعد النيتروجينية (نقطة امتحانية)

اختلاف ترتيب القواعد النيتروجينية ينشأ عنه ما يعرف بـ «الشفرة الوراثية» المسئولة عن:
- تحديد صفات الكائن الحى - تنظيم وظائف خلاياه

أنواع الأحماض النووية

يوجد نوعان رئيسيان:
1. الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين (DNA). 2. الحمض النووي الريبوزي (RNA).

أوجه الاختلاف بين DNA و RNA (جدول مهم)

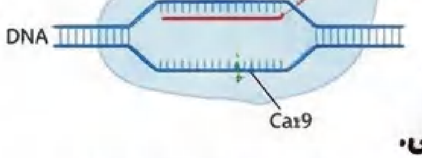
وجه المقارنة	الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين (DNA)	الحمض النووي الريبوزي (RNA)
القواعد النيتروجينية	• جوانين (G). • سيتوزين (C). • أدينين (A). • ثايمين (T).	• جوانين (G). • سيتوزين (C). • أدينين (A) • يوراسيل (U).
عدد الأشرطة فى كل جزيء	شريطين من النيوكليوتيدات	شريط مفرد من النيوكليوتيدات

الأهمية
تُعد أساس الوراثة في جميع الكائنات الحية وتضمن استمرارية الحياة فى الغلاف الحيوي، حيث:

1. يوجد داخل نواة الخلية في الكائنات حقيقية النواة ويحمل المعلومات الوراثية التي تنتقل من جيل إلى جيل.
2. يشارك فى تحويل المعلومات الوراثية إلى بروتينات لها دور في تنفيذ وظائف الخلية المختلفة.

تطبيق تكنولوجي حديث: تقنية «كريسبر - كاس 9» (CRISPR - Cas 9)

تعد تقنية «كريسبر - كاس 9» من أحدث أدوات الهندسة الجينية المستخدمة في تعديل الحمض النووي (DNA) بالمختبرات الحديثة.
يستخدمها العلماء كمقص جزيئى عالى الدقة لاستهداف تسلسل معين من القواعد النيتروجينية للحمض النووي DNA داخل جينوم الخلية.



الأهمية
إجراء تعديلات جينية محددة بغرض:

1. تصحيح الجينات المعيبة أو المسببة للأمراض، مثل الجينات المسببة لمرض فقر الدم المنجلى.
2. إضافة جينات جديدة أو إزالة جينات غير مرغوب فيها لإنتاج محاصيل ذات خصائص محسنة ومقاومة للأمراض.

الجينوم: المجموعة الكاملة للمعلومات الوراثية فى الكائن الحى.

التكنولوجيا الحديثة وتفسير تركيب الجزيئات الحيوية من منظور فيزيائى

ما الذى أدت إليه التكنولوجيا الحديثة والتكامل بين فروع العلم المختلفة؟

1. إنتاج مواد وأدوات حديثة تحسن من جودة الحياة والمحافظة على الاتزان فى كوكب الأرض.
2. تطوير أجهزة دقيقة مكنت العلماء من دراسة المركبات الأساسية للحياة على المستوى الجزيئى.

مثال: المجهر الإلكترونى
فكرة العمل: يعتمد على استخدام حزمة من الإلكترونات بدلًا من الضوء لتكوين صورة. يمكن التحكم فى الطول الموجى المصاحب للإلكترون ليصبح أقصر كثيرًا من الطول الموجى للضوء.
الأهمية

1. يتيح رؤية تراكيب صغيرة جدًا (مثل بروتينات الغشاء البلازمى والليبيدات) التى لا يمكن ملاحظتها بالميكروسكوبات الضوئية التقليدية.
2. يساعد فى فهم كيفية ترتيب الجزيئات داخل الخلايا وبخاصة الأغشية الحيوية التى تبنى من طبقات مزدوجة من الليبيدات.
3. ساهم فى تصميم أدوية حديثة تستهدف الوصول إلى بروتينات محددة داخل الخلية بدقة أكبر.

موقع الدكتور محمد رزق التعليمي



امسح الباركود بالموبيل لتثبيت التطبيق وتحميل كل الملازم مجانا وبسرعه



حمل التطبيق الأن








ملازم ابتدائي | ملازم اعدادي | ملازم ثانـــوي | كورسات ونتائج امتحانات





موقع الدكتور محمد رزق
Dr.Mo.Rizk